

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002306512 A**

(43) Date of publication of application: **22.10.02**

(51) Int. Cl.

**A61C 13/15**  
**A61C 1/08**  
**A61C 19/00**

(21) Application number: **2001116787**

(22) Date of filing: **16.04.01**

(71) Applicant: **MORITA MFG CO LTD**

(72) Inventor: **OKAWA SHINICHI**  
**MAToba KAZUNARI**

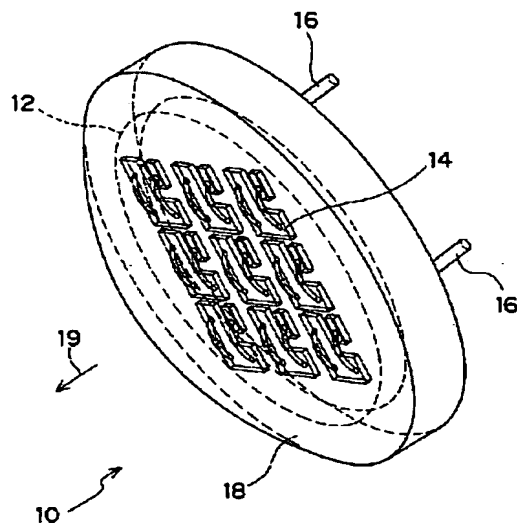
(54) **LIGHTING DEVICE FOR MEDICAL TREATMENT,  
PHOTOPOLYMERIZER FOR MEDICAL  
TREATMENT PROVIDED WITH THE SAME,  
INSTRUMENT FOR MEDICAL TREATMENT AND  
UNIT FOR MEDICAL TREATMENT**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lighting device for medical treatment, which can be more miniaturized.

SOLUTION: Lighting is performed by a light emitting element module 10, with which a plurality of light emitting elements 14 are integrated.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-306512

(P2002-306512A)

(43) 公開日 平成14年10月22日 (2002. 10. 22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

A 6 1 C 13/15

A 6 1 C 1/08

L 4 C 0 5 2

1/08

13/14

B

19/00

19/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数42 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-116787(P2001-116787)

(22) 出願日 平成13年4月16日 (2001. 4. 16)

(71) 出願人 000138185

株式会社モリタ製作所

京都府京都市伏見区東浜南町680番地

(72) 発明者 大川 真一

京都府京都市伏見区東浜南町680番地 株

式会社モリタ製作所内

(72) 発明者 的場 一成

京都府京都市伏見区東浜南町680番地 株

式会社モリタ製作所内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外2名)

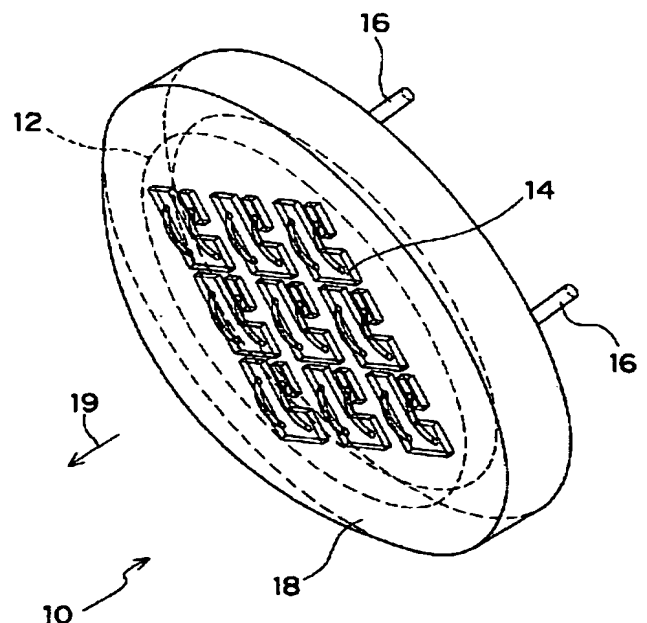
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用照光装置、該照光装置を備えた医療用光重合器、医療用インスツルメント、および医療用ユニット

(57) 【要約】

【課題】 一層の小型化が可能な医療用照光装置を提供する。

【解決手段】 複数の発光素子14を集積した発光素子モジュール10により照光する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の発光素子を集積した発光素子モジュールにより照光することを特徴とする、医療用照光装置。

【請求項 2】 上記発光素子は、ベア・チップあるいはチップ素子であることを特徴とする、請求項 1 記載の医療用照光装置。

【請求項 3】 上記発光素子モジュールは、上記ベア・チップあるいは上記チップ素子からの光を集光する形状、あるいは構成の集光手段を含むこと特徴とする、請求項 2 記載の医療用照光装置。

【請求項 4】 上記発光素子モジュールは、扁平な形状に形成され、その一つの主要面から光を出力することを特徴とする、請求項 2 又は 3 記載の医療用照光装置。

【請求項 5】 上記発光素子モジュールは、少なくとも上記ベア・チップあるいは上記チップ素子が光を出射する側を、透明な樹脂で覆われたこと特徴とする、請求項 2、3 又は 4 のいずれか一つに記載の医療用照光装置。

【請求項 6】 上記発光素子モジュールは、上記樹脂により密封されること特徴とする、請求項 5 記載の医療用照光装置。

【請求項 7】 上記発光素子モジュール内の上記ベア・チップあるいは上記チップ素子が光を出射する側に、上記ベア・チップあるいは上記チップ素子から出射された光を集光する集光用レンズ、又は上記ベア・チップあるいは上記チップ素子から出射された光を平行光にする平行光変換機構が組み込まれたこと特徴とする、請求項 2 乃至 6 のいずれか一つに記載の医療用照光装置。

【請求項 8】 上記発光素子モジュールを冷却するクーリング手段を備えたこと特徴とする、請求項 2 乃至 7 のいずれか一つに記載の医療用照光装置。

【請求項 9】 上記発光素子が、発光ダイオードあるいは半導体レーザーであること特徴とする、請求項 2 乃至 8 のいずれか一つに記載の医療用照光装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 9 の医療用照光装置を備えた医療用光重合器であって、上記発光素子モジュールからの光を、光重合樹脂材料を硬化させるための照明に用いることを特徴とする、医療用光重合器。

【請求項 11】 発光する光の波長が異なる上記発光素子を備えたことを特徴とする、請求項 10 記載の医療用光重合器。

【請求項 12】 上記医療用照光装置は、白色光を発光する第 1 の上記発光素子と、青色光を発光する第 2 の上記発光素子とを含み、上記白色光と上記青色光とを選択的に照射することができることを特徴とする、請求項 11 記載の医療用光重合器。

【請求項 13】 上記発光モジュール内に集光用機構が構成されていることを特徴とする、請求項 10、11 又は 12 記載の医療用光重合器。

【請求項 14】 上記発光素子モジュール自体の形状が集光特性を有することを特徴とする、請求項 13 記載の医療用光重合器。

【請求項 15】 上記発光素子モジュール内の上記発光素子が光を出射する側に、上記発光素子から出射された光を集光する集光用レンズ、又は上記発光素子から出射された光を平行光にする平行光変換機構が組み込まれたことを特徴とする、請求項 13 記載の医療用光重合器。

【請求項 16】 上記発光素子は、それぞれ、光を出射する発光面が共通点に向くように、角度を持たせて配設されることを特徴とする、請求項 10 乃至 13 のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項 17】 上記発光素子モジュールは、扁平な形状に形成され、その一つの主要面から光を出力することを特徴とする、請求項 13 記載の医療用光重合器。

【請求項 18】 上記発光素子モジュールがパルス駆動されることを特徴とする、請求項 10 乃至 17 のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項 19】 先端部に、上記発光素子モジュールが配置されたことを特徴とする、請求項 10 乃至 18 のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項 20】 上記発光素子モジュールが配置され、上記発光素子モジュールからの光を外部に出力する光出力部と、該光出力部がその一方の端部に結合された細長い支持体とを備え、上記光出力部から外部に出力する光の方向が、上記支持体の長軸方向と異なることを特徴とする、請求項 10 乃至 19 のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項 21】 上記発光素子モジュールが配置され、上記発光素子モジュールからの光を外部に出力する光出力部と、該光出力部がその一方の端部に結合された細長い支持体とを備え、上記支持体は、曲げることができ、かつ、曲げられた状態を保持することができる柔軟部を含むことを特徴とする、請求項 10 乃至 19 のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項 22】 上記発光素子モジュールを冷却する冷却手段を備えたこと特徴とする、請求項 10 乃至 21 のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項 23】 上記冷却手段は、ファン、ベルチェ素子、又はヒートシンクであることを特徴とする、請求項 22 記載の医療用光重合器。

【請求項 24】 上記発光素子モジュールが配置され、上記発光素子モジュールからの光を外部に出力する光出力部と、該光出力部がその一方の端部に結合された細長い支持体とを備え、

上記支持体には、上記発光素子モジュールを冷却するク

ーリングエアーを送ることができる送風路が形成されたことを特徴とする、請求項10乃至22のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項25】 上記発光素子モジュールを冷却するファンを備えたことを特徴とする、請求項10乃至22記載の医療用光重合器。

【請求項26】 先端部に、上記発光素子モジュールと、上記発光素子モジュールを冷却するファンとが配置されたことを特徴とする、請求項17乃至23のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項27】 上記発光素子モジュールにヒートシンクが取り付けられたことを特徴とする、請求項10乃至23のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項28】 上記ヒートシンクを冷却するファンを備えたことを特徴とする、請求項27記載の医療用光重合器。

【請求項29】 上記発光素子モジュールが、金属筐体に組み込まれたことを特徴とする、請求項10乃至23のいずれか一つに記載の医療用光重合器。

【請求項30】 上記発光素子モジュールに対向して、ライトガイド又は外部レンズが配置されたことを特徴とする、医療用光重合器。

【請求項31】 上記ライトガイドがテーパ型ライトガイドであることを特徴とする、請求項30記載の医療用光重合器。

【請求項32】 上記ライトガイド又は上記外部レンズが着脱可能であることを特徴とする、請求項30記載の医療用光重合器。

【請求項33】 形状の異なる複数の上記ライトガイドが装着可能であることを特徴とする、請求項32記載の医療用光重合器。

【請求項34】 ハウジング内に、上記発光素子の発光を制御する制御部と、上記発光素子および上記制御部に電源を供給する電源電池とを備えたことを特徴とする、請求項10乃至33記載の医療用光重合器。

【請求項35】 請求項1乃至9の医療用照光装置を備えた医療用インスツルメントであって、上記発光素子モジュールからの光を口腔内照明に用いることを特徴とする、医療用インスツルメント。

【請求項36】 上記発光素子が、白色光を発光する発光ダイオードであることを特徴とする、医療用インスツルメント。

【請求項37】 白色光を発光する第1の上記発光素子と、青色光を発光する第2の上記発光素子とを含み、上記白色光と上記青色光とを選択的に照射することができることを特徴とする、請求項35記載の医療用インスツルメント。

【請求項38】 上記発光素子モジュールが、ヘッド又はその近傍に搭載されていることを特徴とする、請求項35、36又は37記載の医療用インスツルメント。

10

20

30

40

50

【請求項39】 上記発光素子モジュールからの光を、ヘッド又はその近傍に設けた投光部まで導光するライトガイドを備えたことを特徴とする、請求項35、36又は37記載の医療用インスツルメント。

【請求項40】 上記発光素子モジュールの冷却にエアーを使用することを特徴とする、請求項35乃至39のいずれか一つに記載の医療用インスツルメント。

【請求項41】 請求項1乃至9記載の医療用照光装置を備えた医療用ユニットであって、

上記発光素子モジュールからの光を照明に用いることを特徴とする、医療用ユニット。

【請求項42】 白色光を発光する第1の上記発光素子と、青色光を発光する第2の上記発光素子とを含み、上記白色光と上記青色光とを選択的に照射することができることを特徴とする、請求項41記載の医療用ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、医療用照光装置、該照光装置を備えた医療用光重合器、医療用インスツルメント、および医療用ユニットに関し、歯科医院あるいは家庭内でのホームブリーチングに使用される光照明に関する。

【0002】

【従来の技術】 医療用の照明、具体的には、光重合器、インスツルメント類の照明（例えば、歯科用のタービン、モーター、スケーラーの口腔照明）、ユニットの照明では、狭い範囲に光を集中する必要がある、この点で、広範囲を明るく照らすことが要求される他の分野の一般的な照明とは異なる。

【0003】 光重合樹脂材料、例えば歯科レジンを硬化させるための光を照射する医療用光重合器の照光装置には、一般にはハロゲンランプやキセノンランプが用いられていたが、ランプに比べて寿命が長く、消費電力が少ないなどの長を有するLED（発光ダイオード）あるいは半導体レーザーを用いることも提案されている。

【0004】 例えば、特開平7-240536号公報（特許第2979522号公報）や特開2000-271155号公報には、複数のLED素子の光を集光し、照射する光重合器が開示されている。特開平9-187825号公報には、複数の発光ダイオードが一つのカプセル内に配設された照射装置が開示されている。特開2000-316881号公報には、小型発光素子を支持体の先端に搭載して、光重合樹脂材料に直接照射する光照射器が開示されている。米国特許第6102696号公報には、湾曲面に複数のLED素子を配置し集光した光照射器が開示されている。

【0005】 医療用インスツルメントの照光装置には、一般にはハロゲンランプやキセノンランプが用いられている。また、インスツルメント類の先端まで、ファイバ

一などのライトガイドにより導光して、照明するのが一般的である。

【0006】例えば、特開平10-337292号公報には、タービンヘッドに可視光LEDを内蔵し、治療箇所を照らすようにした歯科用ハンドピースが開示されている。しかし、可視光LEDの具体的構成については記載されていない。特開平10-137263号公報には、カソード端子に凹部を設け、その底面にLEDチップを配置し、その上に蛍光体層を形成して白色発光させる歯科用治療装置が開示されている。

【0007】歯科用ユニットの照明としては、明るく、自然な色温度であり、小型、軽量、安価で、できるだけ影ができないように照らすことが必要であり、従来はランプが用いられている。

【0008】その他、LEDを照明に用いる技術として、以下のものがある。

【0009】例えば、特開平11-202164号公報には、基板に多数のLEDを配置し、各LEDに1対1の関係で光ファイバーを接続し、光ファイバーを束ねて引き出す光源モジュールが開示されている。同号公報には、LEDの代わりに、ベア・チップを使用することが示唆されている。特開平11-162232号公報には、基板に複数のLEDチップをベア・チップ実装するLED照明モジュールが開示されている。このLED照明モジュールは、従来の蛍光灯に代わるものであり、広い範囲を照明するためのものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】医療機器の照明においては、狭い範囲に光を集中することが要求され、特に、光重合器の場合やインスツルメントに搭載される照光装置は、高出力であることが必要である。一方、例えば口腔内などで微妙な操作を行うための照光装置では、小型、軽量、コンパクトであることが要求される。特に、照光装置自体が口腔内等に入る部分に搭載される場合には、小型化の要請は非常に大きい。また、照光装置自体が口腔内等に入る部分に搭載される場合には、形状的要求に加え、発熱しないこと、消毒できること、耐水性があることが要求される。

【0011】これらの要求に応えるため、LEDあるいは半導体レーザーを用いることが提案されているが、現在提供されている発光素子（例えばLED素子、半導体レーザー素子）はパッケージ内にLEDチップあるいは半導体レーザーチップを封止したものであり、出力が小さいため、所望の光量を得るには、複数の上記発光素子を用いることが必要である。しかし、上記発光素子自体がパッケージにより大きさが決まるため、LEDあるいは半導体レーザーを用いた歯科用照光装置をさらに小型化するには限界がある。

【0012】したがって、本発明が解決しようとする第1の技術的課題は、一層の小型化が可能な医療用照光装

置を提供することである。また、本発明が解決しようとする第2の技術的課題は、医療用として好適な照光装置を備えた医療用光重合器、医療用インスツルメント、および医療用ユニットを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記第1の技術的課題を解決するために、以下の構成の医療用照光装置を提供する。

【0014】医療用照光装置は、複数の発光素子を集積した発光素子モジュールにより照光する。

【0015】上記構成によれば、発光素子を集積することにより、医療用照明装置は、小型で高輝度の発光素子モジュールを光源として用いることができる。

【0016】したがって、医療用照光装置を一層の小型化することが可能である。

【0017】好ましくは、上記発光素子は、ベア・チップあるいはチップ素子である。

【0018】上記構成において、ウエハーから切り出されたベア・チップは、パッケージに収納されていないので、それ自体が小さい。したがって、ベア・チップを集積すれば、容易に、小型、高出力の発光素子モジュールを形成することができる。一方、ベア・チップがパッケージ内に収納されたチップ素子であっても、例えば複数のベア・チップを収納するなどして単位面積（又は単位体積）当たりの出力が大きいたるものであれば、それを集積して、小型、高出力の発光素子モジュールを形成することが可能である。

【0019】好ましくは、上記発光素子モジュールは、上記ベア・チップあるいは上記チップ素子からの光を集光する形状、あるいは構成の集光手段を含む。

【0020】上記構成によれば、医療用照光装置からの出力光を、患部等に直接照射する場合や、導光部材を介して照射する場合に、指向性を狭くし、狭い範囲に光を集中させることにより、出力光を効率的に利用することができる。

【0021】なお、「集光」は、「結像が目的ではなく、光源からの光を集めること」であり、例えば広がる光を平行光に変換する場合のように、光を拡散させないようにすることすべてを含む概念である。

【0022】好ましくは、上記発光素子モジュールは、口腔内での良好な操作性を確保するため、扁平な形状に形成され、その一つの主要面から光を出力する。

【0023】上記構成において、発光素子モジュールは、例えば基板上に複数の発光素子を配置することにより、扁平な形状に形成され、面積が相対的に大きい主要面から光を出力する。発光素子からの光を効率的に利用し、小型化、高出力化する構成として、好適である。また、放熱面積が広くなるので、発光素子モジュールを効率よく冷却することが可能である。

【0024】好ましくは、上記発光素子モジュールは、

少なくとも上記ベア・チップあるいは上記チップ素子が光を出射する側を、透明な樹脂で覆われる。

【0025】上記構成によれば、樹脂によりベア・チップあるいはチップ素子を保護することができる。また、樹脂を適宜な形状にすれば、ベア・チップあるいはチップ素子からの光を集光することが可能である。

【0026】より好ましくは、上記発光素子モジュールは、上記樹脂により密封される。

【0027】上記構成によれば、密封することにより、耐オートクレープ性、耐水性をもたせ、高温蒸気による殺菌処理や洗浄を可能とし、発光素子モジュールを繰り返して使用できるようにすることができる。

【0028】好ましくは、上記発光素子モジュール内の上記ベア・チップあるいは上記チップ素子が光を出射する側に、上記ベア・チップあるいは上記チップ素子から出射された光を集光する集光用レンズ、又は上記ベア・チップあるいは上記チップ素子から出射された光を平行光にする平行光変換機構が組み込まれる。

【0029】上記構成によれば、発光素子モジュール内で集光したり光路を絞ることにより、発光素子モジュールの外部に集光用のレンズ等を設けなくても、高輝度化された光を出力することができ、医療用照光装置の構成を簡単にすることができる。また、ベア・チップあるいはチップ素子から出射される光を、効率よく集光することが可能である。例えば、個々のベア・チップあるいはチップ素子にそれぞれ対応する集光用レンズを設けて、効率よく集光することも可能である。

【0030】好ましくは、上記発光素子モジュールを冷却するクーリング手段を備える。

【0031】一般に、発光素子（例えば、LED）は発熱しないということが特長として知られている。しかし、発光素子を集積した発光素子モジュールでは、相当の発熱量となり、無視できない。上記構成によれば、クーリング手段により、発光素子モジュールの温度上昇を防止することができる。これにより、高温部に注意して使用する必要をなくし、取り扱いを容易にすることができる。例えば、医療用光重合器や医療用インスツルメントにおいて、患者の口腔内に配置される部分に、発光素子モジュールを設けることができる。

【0032】好ましくは、上記発光素子は、発光ダイオードあるいは半導体レーザーである。

【0033】医療用照光装置に用いる発光素子としては、レーザ、有機ELなども使用可能であるが、発光ダイオード（LED）あるいは半導体レーザーが最も実用的である。

【0034】また、本発明は、上記第2の技術的課題を解決するため、上記各構成の医療用照光装置を備えた医療用光重合器、医療用インスツルメント、医療用ユニットを提供する。

【0035】医療用光重合器は、上記各構成の医療用照

光装置を備える。上記発光素子モジュールからの光を、光重合樹脂材料を硬化させるための照明に用いる。すなわち、発光素子は、光重合樹脂材料を硬化させるのに適した波長の光、例えば青色光を発光する。

【0036】好ましくは、発光する光の波長が異なる上記発光素子を備える。

【0037】上記構成によれば、波長の異なる発光素子を組み合わせることにより、硬化する波長が異なる複数の光重合樹脂材料を硬化させることが可能となる。

【0038】より好ましくは、上記医療用照光装置は、白色光を発光する第1の上記発光素子と、青色光を発光する第2の上記発光素子とを含み、上記白色光と上記青色光とを選択的に照射することができる。

【0039】上記構成において、白色光と上記青色光とを選択的に照射するために、第1および第2の発光素子を別個独立に発光させるようにしてもよい。この場合、第1の発光素子用と第2の発光素子とに分けて電源を供給すればよく、例えば、電極端子を別個に設けたり、スイッチング回路を設けて電源供給を切り換えるようにすればよい。あるいは、第1の発光素子を含む部分と、第2の発光素子を含む部分とを交換するなどして、機械的に照射する光を選択する構成としてもよい。

【0040】上記構成によれば、白色光と青色光とを使い分けることができる。例えば、第1の発光素子の白色光を照明に用い、第2の発光素子の青色光を、光重合樹脂材料を硬化させるために用いることができる。

【0041】好ましくは、上記発光モジュール内に集光用機構が構成されている。

【0042】上記構成によれば、集光用機構により発光素子からの光が拡散しないようにして、光を効率的に利用することができる。また、発光モジュールからは、既に集光された光が出射されるので、発光モジュールから出射された光を集光する部材を無くし、構成を簡単にすることができる。

【0043】集光機構は、以下のように種々の態様で構成することができる。

【0044】第1の態様としては、上記発光素子モジュール自体の形状が集光特性を有する。

【0045】例えば、発光素子モジュールを透明な樹脂で覆い、発光素子からの光が透過する部分の樹脂を、集光特性を有する凹型あるいは凸型などの適宜な形状とすることにより、少なくとも光の拡散を防ぎ、発光素子からの光を集光することができる。

【0046】第2の態様としては、上記発光素子モジュール内の上記発光素子が光を出射する側に、上記発光素子から出射された光を集光する集光用レンズ、又は上記発光素子から出射された光を平行光にする平行光変換機構が組み込まれる。

【0047】上記構成によれば、発光素子からの光が適宜な指向性を有するようにすることができる。

【0048】第3の態様としては、上記発光素子は、それぞれ、光を射出する発光面が共通点に向くように、角度を持たせて配設される。

【0049】上記構成によれば、発光素子からの光を、共通点に集光することができる。

【0050】好ましくは、上記発光素子モジュールは、扁平な形状に形成され、その一つの主要面から光を出力する。

【0051】発光素子モジュールは、例えば基板上に複数の発光素子を配置することにより、扁平な形状に形成され、面積が相対的に大きい主要面から光を出力する。発光素子からの出射光を効率的に利用し、小型化、高出力化する構成として、好適である。また、放熱面積が大きいので、発光素子モジュールを効率よく冷却することが可能である。

【0052】好ましくは、上記発光素子モジュールがパルス駆動される。

【0053】上記構成によれば、パルス駆動は、光重合樹脂材料の硬化速度を、パルスの大きさや周期等により容易に制御することができる。例えば、瞬間的に高出力光を光重合樹脂材料に照射し、深い重合深度を得ることが可能である。また、光重合樹脂材料に瞬間的に大光量を照射すると収縮するような場合、パルス駆動により徐々に光量を増加させて、急激な光量変化による収縮を防ぐことができる。ランプを用いる場合には、寿命や応答性の点でパルス駆動は実用的でないが、発光素子モジュールでは実用可能である。

【0054】好ましくは、先端部に、上記発光素子モジュールが配置される。

【0055】上記構成によれば、医療用光重合器の先端部から光を照射することができる。このとき、医療用光重合器内において、発光素子モジュールからの光を伝達することなく、あるいは伝達距離を短くして、発光素子モジュールからの光を効率よく利用することができる。

【0056】好ましくは、上記発光素子モジュールが配置され、上記発光素子モジュールからの光を外部に出力する光出力部と、該光出力部がその一方の端部に結合された細長い支持体とを備える。上記光出力部から外部に出力する光の方向が、上記支持体の長軸方向と異なる。

【0057】上記構成によれば、光出力部からは、支持体の長軸方向に対して斜め又は直角に光が照射され、従来の医療用光重合器とは異なり、支持体の長軸方向には、光が照射されない。したがって、口腔内の狭い空間の奥まった部分など、従来は光を照射することが困難であった部分に、容易に光を照射することができる。

【0058】好ましくは、上記発光素子モジュールが配置され、上記発光素子モジュールからの光を外部に出力する光出力部と、該光出力部がその一方の端部に結合された細長い支持体とを備える。上記支持体は、曲げることができ、かつ、曲げられた状態を保持することができ

る柔軟部を含む。

【0059】上記構成において、支持体に対する光出力部の角度を適宜に設定すれば、使用部位に応じた角度で光を照射することができる。したがって、使い易い。また、角度の異なるものを複数個用意しなくてもよいので、便利である。

【0060】好ましくは、上記発光素子モジュールを冷却する冷却手段を備える。

【0061】一般に発光素子（例えば、LED）は発熱しないことが特長とされている。しかし、発光素子を集積すれば相当の発熱量となり、無視することができない。上記構成によれば、冷却手段により発光素子モジュールの過熱を防止することができる。したがって、医療用光重合器は、高温部に注意して使用する必要がなく、取り扱いが容易である。例えば、発光素子モジュールが患者の口腔内に配置される場合でも、火傷等の心配がない。

【0062】冷却手段は、以下のように、種々の態様で構成することができる。

【0063】好ましくは、上記冷却手段は、ファン、ペルチェ素子、又はヒートシンクである。

【0064】好ましくは、上記発光素子モジュールが配置され、上記発光素子モジュールからの光を外部に出力する光出力部と、該光出力部がその一方の端部に結合された細長い支持体とを備える。上記支持体には、上記発光素子モジュールを冷却するクーリングエアを送ることができる送風路が形成される。

【0065】上記構成において、医療用光重合器内にファンを設けてクーリングエアを発光素子モジュールに送るようにしても、医療用光重合器の外部に設けたエア源からクーリングエアを供給するようにしてもよい。

【0066】好ましくは、上記発光素子モジュールを冷却するファンを備える。

【0067】上記構成によれば、医療用光重合器の外部に、クーリングエアの供給源を設ける必要がなく、コンパクトな構成とすることができる。特にガンタイプの医療用光重合器の場合には、ファンを配置するスペースが十分にあるので、容易に構成することができる。もっとも、ミラータイプなどの他のタイプの医療用光重合器であっても、ファンを備えることは可能である。

【0068】好ましくは、先端部に、上記発光素子モジュールと、上記発光素子モジュールを冷却するファンとが配置される。

【0069】上記構成によれば、医療用光重合器の先端部から光を照射するようにして、医療用光重合器内において、発光素子モジュールからの光を伝達することなく、あるいは伝達距離を短くして、光を効率的に利用することができる。また、発光素子モジュールをファンで効率よく冷却することができる。

【0070】好ましくは、上記発光素子モジュールにヒートシンクが取り付けられる。

【0071】上記構成によれば、発光素子モジュールで発生した熱を、ヒートシンクから放熱することができる。

【0072】より好ましくは、上記ヒートシンクを冷却するファンを備える。ヒートシンクにファンを組み合わせ、ヒートシンクが冷却用空路を兼ねていれば、より効果的である。

【0073】好ましくは、上記発光素子モジュールが、金属筐体に組み込まれる。

【0074】上記構成によれば、発光素子モジュールで発生した熱を、金属筐体から放熱することができる。この場合、金属筐体にヒートシンクを設ければ、効率的に放熱することができる。

【0075】好ましくは、上記発光素子モジュールに対向して、ライトガイド又は外部レンズが配置される。

【0076】上記構成によれば、発光素子モジュールからの光を、ライトガイドにより所望位置まで導いたり、外部レンズにより所望位置に集光させることができる。

【0077】好ましくは、上記ライトガイドがテーパ型ライトガイドである。

【0078】上記構成において、光が入射される入射面の方が、光を射出する射出面よりも大きいテーパ型ライトガイドは、発光素子モジュールからの光の光路を狭くする。したがって、高輝度光を狭い範囲に集中的に照射することができ、単位面積当たりの光量は増加する。

【0079】好ましくは、上記ライトガイド又は上記外部レンズが着脱可能である。

【0080】上記構成によれば、ライトガイドや外部レンズを取り外せるので、消毒することが容易である。また、1台の医療用光重合器であっても、ライトガイドを装着するか、外部レンズを装着するかによって、略平行な光を照射するか、集光された光を照射するかを選択することができ、便利である。

【0081】好ましくは、形状の異なる複数の上記ライトガイドが装着可能である。

【0082】上記構成によれば、ライトガイドを交換することによって、光を照射する向きや位置等を切り換えることができるので、便利である。

【0083】好ましくは、ハウジング内に、上記発光素子の発光を制御する制御部と、上記発光素子および上記制御部に電源を供給する電源電池とを備える。

【0084】上記構成によれば、外部から電源を供給したり、制御する必要がないので、医療用光重合器をコードレスタイプとすることができる。

【0085】医療用インスツルメントは、上記各構成の医療用照光装置を備える。上記発光素子モジュールからの光を口腔内照明に用いる。

【0086】上記構成によれば、医療用インスツルメン

トに好適な、小型、高出力の医療用照光装置を用いることができる。

【0087】好ましくは、上記発光素子が、白色光を発光する発光ダイオードである。

【0088】上記構成によれば、医療用インスツルメントの照明用として好適な白色光で照明することができる。

【0089】好ましくは、白色光を発光する第1の上記発光素子と、青色光を発光する第2の上記発光素子とを含み、上記白色光と上記青色光とを選択的に照射することができる。

【0090】上記構成において、白色光と上記青色光とを選択的に照射するために、第1および第2の発光素子を別個独立に発光させるようにしてもよい。この場合、第1の発光素子用と第2の発光素子とに分けて電源を供給すればよく、例えば、電極端子を別個に設けたり、スイッチング回路を設けて電源供給を切り換えるようにすればよい。あるいは、第1の発光素子を含む部分と、第2の発光素子を含む部分とを交換するなどして、機械的に照射する光を選択する構成としてもよい。

【0091】上記構成によれば、白色光と青色光とを使い分けることができる。例えば、第1の発光素子の白色光を照明に用いる。また、第2の発光素子の青色光を、光重合樹脂材料を硬化させるために用いる。これにより、医療用インスツルメントを医療用光重合器としても用いることができる。

【0092】好ましくは、上記発光素子モジュールが、ヘッド又はその近傍に搭載されている。

【0093】上記構成によれば、医療用工具が装着されるヘッド又はその近傍に発光素子モジュールも搭載されるので、ヘッドに装着された医療用工具の先端付近を効率よく照明することができる。また、奥まった部分に医療用工具を挿入する場合でも、周囲に遮られることなく照明することができる。

【0094】好ましくは、上記発光素子モジュールからの光を、ヘッド又はその近傍に設けた投光部まで導光するライトガイドを備える。

【0095】上記構成によれば、医療用工具が装着されるヘッド又はその近傍に投光部も設けられるので、ヘッドに装着された医療用工具の先端付近を効率よく照明することができる。また、奥まった部分に医療用工具を挿入する場合でも、周囲に遮られることなく照明することができる。ライトガイドにより、照明範囲や指向性を適宜に設定することもできる。また、発光素子モジュールをヘッドから離れた部分に配置すれば、口腔内に配置されるヘッドをできるだけ小さく構成することも可能である。

【0096】好ましくは、上記発光素子モジュールの冷却にエアーを使用する。

【0097】上記構成によれば、例えばタービンのよう



にエアーで駆動する医療用インスツルメントにおいて、供給されたエアーを発光素子モジュールの冷却にも使用することができる。

【0098】医療用ユニットは、上記各構成の医療用照光装置を備える。上記発光素子モジュールからの光を照明に用いる。

【0099】上記構成によれば、寿命が長く、高輝度な光源を用いて、照明することができる。また、簡単な構成で、指向性を持った光を照明することも可能である。

【0100】好ましくは、白色光を発光する第1の上記発光素子と、青色光を発光する第2の上記発光素子とを含み、上記白色光と上記青色光とを選択的に照射することができる。

【0101】上記構成において、白色光と上記青色光とを選択的に照射するために、第1および第2の発光素子を別個独立に発光させるようにしてもよい。この場合、第1の発光素子用と第2の発光素子とに分けて電源を供給すればよく、例えば、電極端子を別個に設けたり、スイッチング回路を設けて電源供給を切り換えるようにすればよい。あるいは、第1の発光素子を含む部分と、第2の発光素子を含む部分とを交換するなどして、機械的に照射する光を選択する構成としてもよい。

【0102】上記構成によれば、白色光と青色光とを使い分けることができる。例えば、第1の発光素子の白色光を照明に用いる。また、第2の発光素子の青色光を口腔全体に照射したり、技工物に照射したりして、光重合樹脂材料を硬化させるために用いる。これにより、医療用ユニットを医療用光重合器としても用いることができる。

#### 【0103】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態に係る医療用照光装置、該照光装置を備えた医療用光重合器、医療用インスツルメント、および医療用ユニットについて、図1～図14を参照しながら説明する。

【0104】まず、本発明の第1実施形態に係る医療用照光装置について、図1を参照しながら説明する。

【0105】図1は、発光素子モジュール10の構成を示す透視図である。発光素子モジュール10は、複数のベア・チップ14が配置された基板12を、樹脂モールド18で覆うようになっていて、矢印19で示す方向に光が射出する。

【0106】ベア・チップ14は、ウエハーから切り出されたものであり、発光ダイオードを構成する単位要素である。図示していないが、基板12は、半導体回路が組み込まれるハイブリッドIC（混成集積回路）の基板と同様に、その上に抵抗等の素子を配置し、配線した膜集積回路が形成されている。基板12の上には、ベア・チップ14がワイヤボンディングなどによって組み込まれる。

【0107】より発熱量を低減するには、ベア・チップ

14と基板12だけで構成し、抵抗等の素子は、基板12ではなく、制御回路内に搭載する構成も可能である。基板12の材質としては、セラミックを使用することも、発熱低減に有効である。

【0108】樹脂モールド18は、透明な樹脂からなり、ベア・チップ14が組み込まれた基板12を覆う。発光素子モジュール10は、洗浄したり、消毒したりできるように、樹脂モールド18で密封され、内部素子が保護されるようになっている。発光素子モジュール10は、オートクレーブ滅菌対応できることが好ましい。

【0109】樹脂モールド18は、基板12に沿って扁平に形成されるが、ベア・チップ14に対向する側の部分を、ベア・チップ14からの出射光を集光したり拡散する適宜な形状（例えば、凸レンズや凹レンズのような形状）としてもよい。例えば、医療用光重合器に用いる場合には、出射面から10mmの位置に直径約10mm程度に集光されることが好ましい。

【0110】ベア・チップ14とは反対側には、電源を供給するための電極ピン16が突設され、基板12を介して各ベア・チップ14に電圧を印加し、ベア・チップ14を発光させることができるようになっている。電極ピン16は2本の場合を図示しているが、これに限るものではなく、例えば後述するように4本であってもよい。また、球状の接点等を設け、そこを介して電源を供給するように構成してもよい。

【0111】発光素子モジュール10には、多数のベア・チップ14が組み込まれているので、パッケージ内に一つのベア・チップが収納された一般のLED素子に比べ、小型、高輝度である。

【0112】基板12には、同一特性のベア・チップ14を配置する代わりに、特性の異なる複数タイプのもを配置してもよい。例えば、発光波長の異なる複数のベア・チップを一つの発光素子モジュール内に組み込む。この場合、発光波長ごとに電極ピンを設ければ、発光波長を選択する制御が容易となる。

【0113】また、ベア・チップ14が共通点に向けて光を射出するように、角度を持たせて基板12上に配設してもよい。この場合、ベア・チップ14からの光を共通点に集光することができる。

【0114】図2は、発光素子モジュール10を備えたミラータイプの医療用光重合器20の例を示す。光重合器20は、特に歯科用として好適である。

【0115】発光素子モジュール10は、その基板12側が光出力部22に取り付けられ、ベア・チップ14側から外部に光を照射するようになっている。光出力部22は、細長い軸状の支持体24の一端に支持され、支持体24の他端は、手で把持するための把持部26に固定される。把持部26には、発光素子モジュール10に電源を供給するための電源コード28が接続される。発光素子モジュール10からの光は、支持体24の長軸方向

とは異なる方向、例えば直角方向に照射されるようになっている。

【0116】発光素子モジュール10は、発光波長の異なるベア・チップが組み込まれたものを用いてもよい。例えば、白色光と青色光とを発光する発光素子モジュールを用いれば、白色光のみを点灯して照明に用い、青色光のみを点灯して光重合に用いることができる。また、波長が微妙に異なる白色光を発光する発光素子モジュールを用いれば、特性の異なる光重合樹脂材料（例えば、歯科レジン）に用いることができる。

【0117】また、図15および図16に示したミラータイプの医療用光重合器400のように、矢印490で示したように本体410に着脱可能な先端部420、430を交換することにより、白色光と青色光とを機械的に選択するようにしてもよい。

【0118】図15は、医療用光重合器400をライト付きミラーとして用いる場合を示す。本体410に先端部420を結合すると、コネクタ412、422が電気的に接続され、先端部420に設けた発光ダイオード426が発光する。発光ダイオード426は、ミラー424に向けて白色光を照射する。

【0119】図16は、医療用光重合器400を光重合器として用いる場合を示す。本体410に先端部430を結合すると、コネクタ412、432が電気的に接続され、先端部430に設けた発光ダイオード436が発光する。発光ダイオード436は、ミラー434の周囲に配置され、光重合樹脂材料を硬化させるのに適した青色光を照射する。

【0120】発光素子モジュール10の出力は、一定であっても、変化させてもよい。例えば、段階的に出力を高くするようにしてもよい。あるいは、徐々にデューティを大きくして、徐々に光量を大きくしていてもよい。また、瞬間的に発光するパルス駆動を行うようにしてもよい。パルス駆動は、光重合樹脂材料の硬化速度を、パルスの大きさや周期等により容易に制御することができる。例えば、瞬間的に高出力光を光重合樹脂材料に照射すれば、深い重合深度を得ることが可能である。パルス駆動は、ランプを用いる場合には寿命や応答性の点で実用的でないが、発光素子モジュールでは実用可能である。

【0121】図3は、発光素子モジュール10を備えたガンタイプの医療用光重合器30の例を示す。光重合器30は、特に歯科用として好適である。

【0122】医療用光重合器30は、略L字状のハウジング32の端部にライトガイド34が取り付けられる。ハウジング32内には、ライトガイド34の一方の端面に対向して発光素子モジュール10が配置され、ライトガイド34の他方の端面35から光が照射されるようになっている。ハウジング32内には、制御回路基板38と、電源電池39とが収納され、ハウジング32から突

出する操作スイッチ36を押すと、発光素子モジュール10のベア・チップ14が発光するようになっている。

【0123】歯牙に接触する可能性が高いライトガイド34は、医療用光重合器30から取り外して消毒できるようになっている。また、使用目的に応じて、形状の異なる種々のライトガイド34を装着することができる。例えば、多数の先細形状の光ファイバーを同じ向きにして束ねたテーパ型ライトガイドを装着すれば、高輝度光を狭い範囲に集中的に照射することができる。入射面が直径15mm、出射面の直径が8mm、長さが10mmのテーパ型ライトガイドの場合、単位体積当たりの光量は約3倍になることが期待できる。

【0124】さらに集光特性を高めたり、効率よく光を利用するために、発光素子モジュール10とライトガイド34との間に、レンズを設けるようにしてもよい。この場合、レンズを着脱可能とし、例えば装着されるライトガイド34に対応して、適宜な集光特性のレンズと交換できるようにしてもよい。

【0125】なお、上述したガンタイプの医療用光重合器の場合と同様に、図2のようなミラータイプの医療用光重合器においても、ライトガイドを装着したり、レンズを設ける構成とすることができる。その場合、歯牙に接触する可能性が高いライトガイドは、同様に、取り外して消毒できるようにしてもよい。また、テーパ型ライトガイドを装着すれば、高輝度光を狭い範囲に集中的に照射することができる。

【0126】次に、本発明の第2実施形態に係る医療用照光装置について、図4を参照しながら説明する。

【0127】図4(a)は発光モジュール10の基板側から見た斜視図、(b)は(a)において矢印90で示す方向（ベア・チップ側）から見た正面図、(c)は側面図である。医療用照光装置40は、発光モジュール10の基板側にヒートシンク42が取り付けられ、発光モジュール10で発生した熱を放熱するようになっている。ヒートシンク42は、口腔を傷つけないように同心円筒状に形成されたフィン44、46、48からなり、空間43、45、47を形成して放熱面積を増やすようになっている。

【0128】より冷却効果を高めるため、図17に示した医療用照光装置40aのように、発光モジュール10に取り付けたヒートシンク42のフィン44、46、48に貫通穴44a、46a、48aを設け、不図示のファンにより空気を送り込み、ヒートシンク42内を空気が流れるようにしてもよい。

【0129】次に、本発明の第3実施形態に係る医療用照光装置について、図5を参照しながら説明する。

【0130】図5(a)は発光素子モジュール10の基板側から見た斜視図、(b)は(a)において矢印92で示す方向から見た正面図、(c)は側面図である。照光装置50は、発光モジュール10の基板側にファン5

2が取り付けられている。ファン52は、回転する複数の羽根53（3枚のみ図示し、他は省略している）により、発光モジュール10に風を当て、冷却するようになっている。

【0131】図6は、光出力部62に冷却フィン63を設けたミラータイプの医療用光重合器60の例を示す。光出力部62は金属部材で構成し、発光モジュール10からの熱が冷却フィン63に効率よく伝達されるようにする。冷却フィン63は、図4のヒートシンク42と同様に、同心円筒状に形成する。支持体64、把持部66、電源コード68は、図2の医療用光重合器20と同様に構成される。

【0132】図7は、ミラータイプの医療用光重合器70の把持部76内にファン77を設け、発光素子モジュール10を冷却する例を示す。支持体74と把持部76は中空に形成され、送風路74a、76aが設けられ、ファン77からの冷却用空気が、光出力部72に取り付けられた発光モジュール10に送られるようになっている。ファン77には、電源コード78から電源が供給される。

【0133】次に、本発明の第4実施形態に係る医療用照光装置について、図8を参照しながら説明する。

【0134】図8(a)は発光素子モジュール110の斜視図、(b)は(a)において矢印190で示す方向から見た正面図、(c)は側面図である。

【0135】発光素子モジュール110は、図1の発光素子モジュール10と大略同様に構成され、複数のベア・チップ114が配置された基板112を、樹脂モールド118で覆うようになっている。

【0136】ただし、図1の発光素子モジュール10と異なり、ベア・チップ14に対向して、平行光取り出し用のレンズ板116が配置され、樹脂モールド118で覆われるようになっている。レンズ板116は、各ベア・チップ14に対向する部分にレンズ要素117が形成され、ベア・チップ14から広がって出射された光束を、平行光束とする。例えば、レンズ要素117は凸レンズであり、その凸レンズの焦点にベア・チップ114の発光部を配置する。

【0137】図ではレンズ板116とベア・チップ114は離れているが、より好ましくは、光の拡散を防止するために、レンズ板116をベア・チップ114に密着させる。

【0138】また、図18に示した発光素子モジュール150のように、基板152の周囲に反射板156を設け、矢印158で示したように、ベア・チップ154からの光を中心に向けて反射し、光が周辺部に拡散しないようにしてもよい。

【0139】レンズ板116により、発光素子モジュール110から平行光が照射されるようにすると、医療用光重合器や医療用インスツルメントに好適に利用するこ

とができる。

【0140】レンズ要素117を適宜形状とすれば、平行光束に限らず、発光素子モジュール10からの光を集光させたり、拡散させたり、所定角度となるようにしたりすることが可能である。

【0141】図9は、ハンドピース120に発光素子モジュール121を使用する例を示す。発光素子モジュール121は、口腔照明用として使用するので白色で発光するベア・チップを用い、図1や図8のように構成される。ハンドピース120は、タービンヘッド124と、カップリング122を備えている。発光素子モジュール121は、カップリング122側に設けられ、タービンヘッド124には、ライトガイド126が設けられている。矢印290で示すように、カップリング122がタービンヘッド124に挿入され、接続されると、発光素子モジュール121からの光は、ライトガイド126を通り、タービンヘッド124の頭部125に装着された歯科治療用工具（図示せず）の先端付近を照明するようになっている。

【0142】歯科治療用工具は、外部から供給されるエアによって駆動される。このエアを発光素子モジュール121に当て、発光素子モジュール121を冷却するようにしてもよい。

【0143】図10は、ハンドピース130のタービンヘッド134側に発光素子モジュール131を設けた例を示す。発光素子モジュール131は、タービンヘッド134の頭部135近傍に配置される。矢印292で示すように、カップリング132がタービンヘッド134に挿入され、接続されると、発光素子モジュール131に電源が供給され、頭部135に装着された歯科治療用工具（図示せず）の先端付近を照明することができる。

【0144】発光モジュール131は、歯科治療用工具の駆動エアによって冷却されるようにしてもよい。

【0145】図11は、柔軟部223を設けたミラータイプの医療用光重合器220の例を示す。光出力部222、支持体224、把持部226、電源コード2268は、図2の医療用光重合器20と同様に構成される。光出力部222は、柔軟部223を介して支持体224に支持されている。柔軟部223は、鎖線で示したように、手で曲げることができ、かつ、曲げられた状態を保持することができる程度の柔軟性を有する。柔軟部223を適宜に曲げることにより、把持しやす角度で把持部226を把持しながら、所望方向に光を照射することができる。

【0146】図12および図13は、歯科用ユニット300の照明に、図1や図8のようにベア・チップを用いて構成した発光素子モジュールを使用する例を示す。

【0147】歯科用ユニット300は、ベース302に昇降自在に配置された診療椅子303と、スピットン306、口腔内を照明するためのライト310、足で操作

するフットコントローラ304等を備える。

【0148】ライト310は、矢印390の方向から見た図13に示すように、中央のライト部320の両側に取手314が設けられている。ライト部320には、青色光を発光する発光素子モジュール321、322、323と、白色光を発光する発光素子モジュール324、325、326とが配置されている。青色光を発光する発光素子モジュール321、322、323は、照射範囲が広いので、口腔全体の光重合に用いたり、技工物の光重合に使用することができる。白色光を発光する発光素子モジュール324、325、326は、口腔内の照明に用いる。照明の切り換えは、フットコントローラ304で行うことができる。

【0149】図14は、別例のライト312を示す。ライト部330に、白色光を発光するベア・チップと青色光を発光するベア・チップとを同一の基板上に配置した発光素子モジュール331～336を用いた例である。各発光素子モジュール331～336は、白色光を発光するベア・チップ用の2本の電極（図示せず）と、青色光を発光するベア・チップ用の2本の電極（図示せず）とを有する。フットコントローラ304を操作することによって、電源を供給する電極を選択することによって、白色光と青色光との両方で同時に照明したり、いずれか一方のみを選択して照明したりすることができる。

【0150】以上説明した発光素子モジュール10、110は、医療機器用の光源として好適であり、従来の光源よりも小型化することが可能である。

【0151】なお、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施可能である。

【0152】例えば、本発明は、歯科に限らず、医療用途に広く適用することができる。ここで、医療用途は、直接的な治療や診断に限るものではなく、例えば、入れ歯等の歯科技工用の光重合器なども含む。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係る照光装置の透視図である。

【図2】 ミラータイプの医療用光重合器の構成図である。

【図3】 ガンタイプの医療用光重合器の構成図である。

【図4】 本発明の第2実施形態に係る照光装置の斜視図、正面図、側面図である。

【図5】 本発明の第3実施形態に係る照光装置の斜視図、正面図、側面図である。

【図6】 冷却フィンを設けたミラータイプの医療用光重合器の構成図である。

【図7】 ファンを設けたミラータイプの医療用光重合器の構成図である。

【図8】 本発明の第4実施形態に係る照光装置の斜視図、正面図、側面図である。

【図9】 ハンドピースの構成図である。

【図10】 図9とは別のハンドピースの構成図である。

【図11】 柔軟部を設けたミラータイプの医療用光重合器の構成図である。

【図12】 医療用ユニットの構成図である。

【図13】 図12のライトの構成図である。

【図14】 図13とは別のライトの構成図である。

【図15】 変形例のミラータイプの医療用光重合器の構成図である。

【図16】 変形例のミラータイプの医療用光重合器の構成図である。

【図17】 変形例の照光装置の斜視図、正面図、側面図である。

【図18】 変形例の発光素子モジュールの側面図である。

#### 【符号の説明】

- 10 発光素子モジュール（医療用照光装置）
- 13 基板
- 14 ベア・チップ（発光素子、発光ダイオード）
- 18 樹脂モールド（集光手段、樹脂、集光用機構）
- 20 医療用光重合器
- 22 光出力部
- 24 支持体
- 30 医療用光重合器
- 34 ライトガイド（ライトガイド）
- 40、40a 医療用照光装置
- 42 ヒートシンク（クーリング手段）
- 50 医療用照光装置
- 52 ファン
- 60 医療用光重合器
- 62 光出力部
- 63 冷却フィン
- 64 支持体
- 70 医療用光重合器
- 72 光出力部
- 74 支持体
- 74a 送風路
- 76a 送風路
- 77 ファン
- 80 （医療用照光装置）
- 110 発光素子モジュール（医療用照光装置）
- 112 基板
- 114 ベア・チップ（発光素子、発光ダイオード）
- 117 レンズ要素（平行光変換機構）
- 120 ハンドピース（医療用インスツルメント）
- 125 頭部（ヘッド）
- 130 ハンドピース（医療用インスツルメント）
- 135 頭部（ヘッド）
- 150 発光素子モジュール（医療用照光装置）

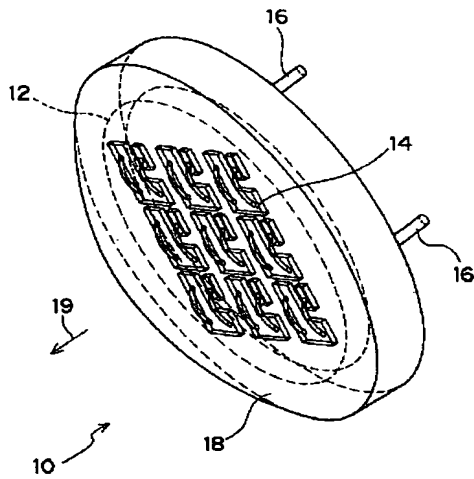
21

22

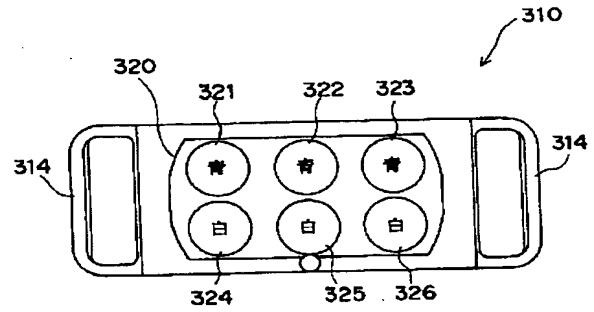
- 152 基板  
 154 ペア・チップ（発光素子、発光ダイオード）  
 220 医療用光重合器  
 222 光出力部  
 224 支持体  
 223 柔軟部

- 300 医療用ユニット  
 321～326 発光素子モジュール（医療用照光装置）  
 331～336 発光素子モジュール（医療用照光装置）  
 400 医療用光重合器

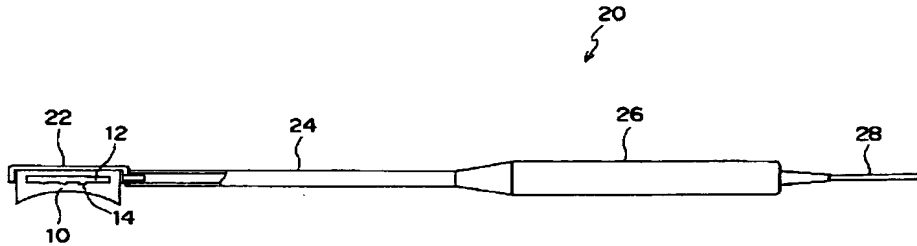
【図 1】



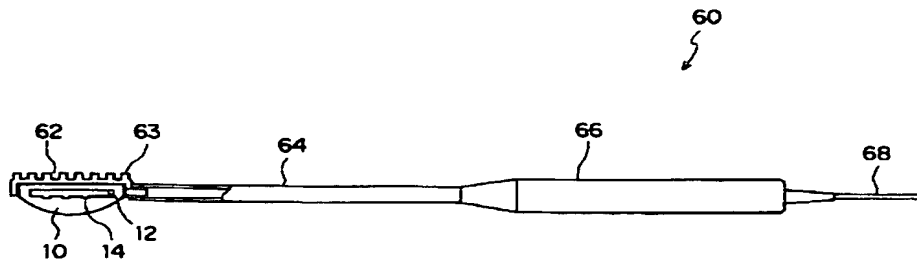
【図 13】



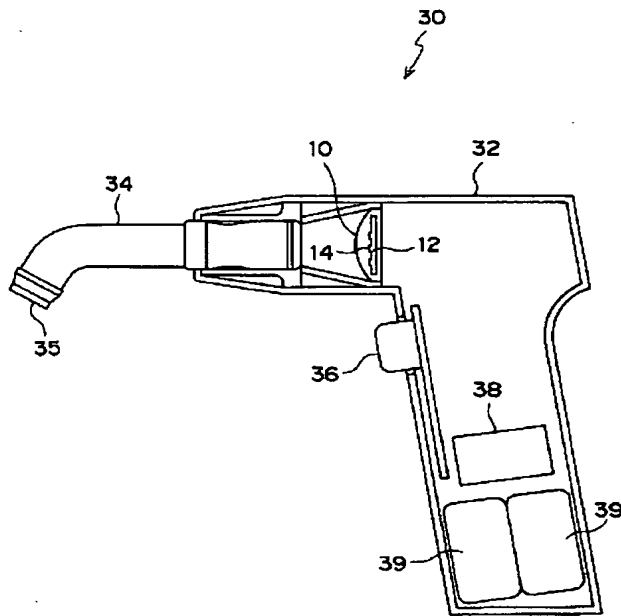
【図 2】



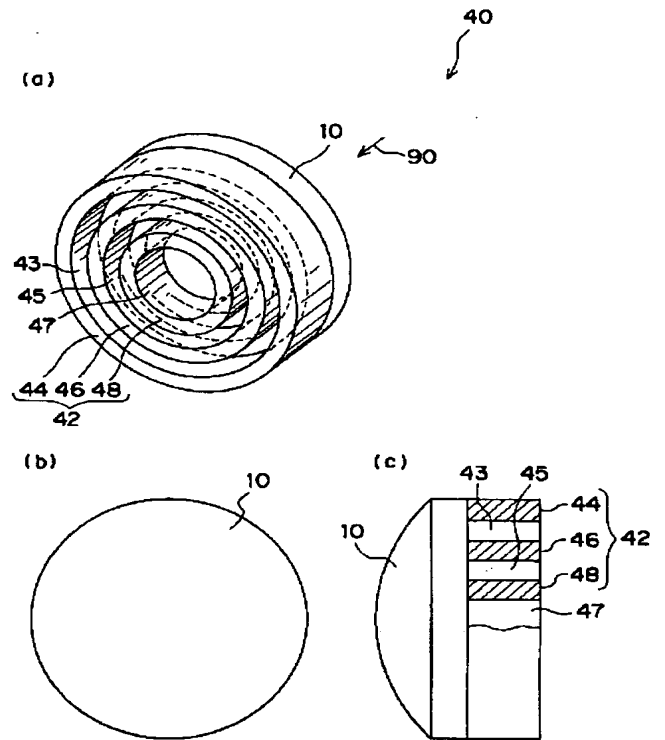
【図 6】



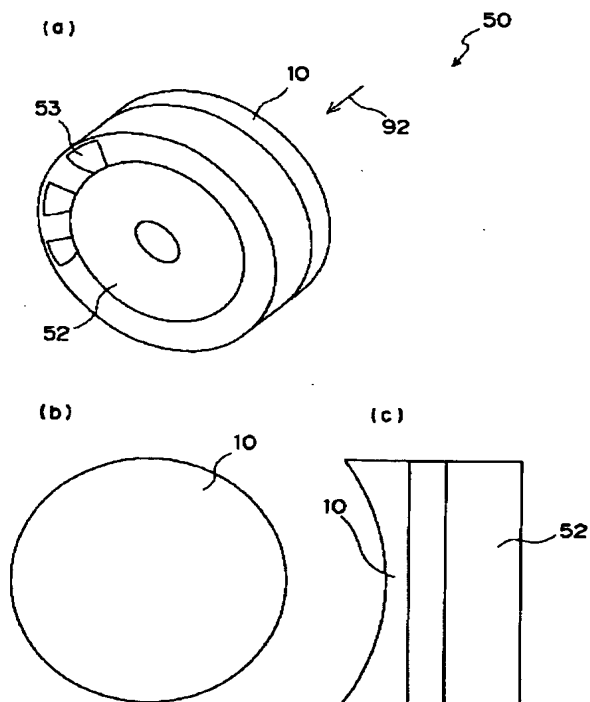
【図 3】



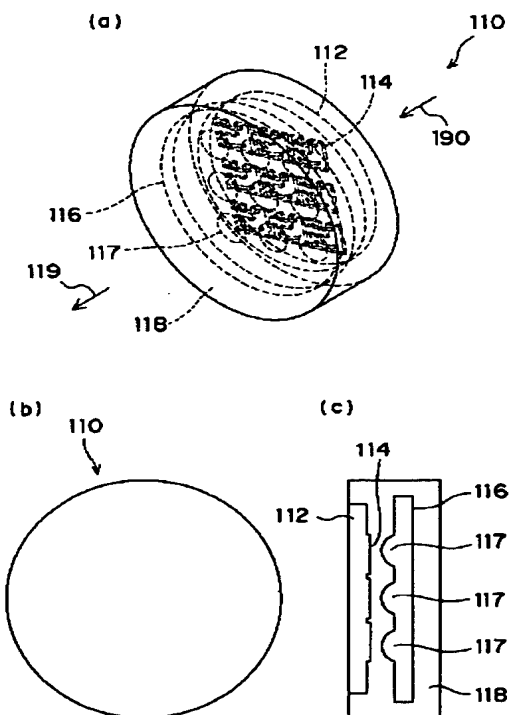
【図 4】



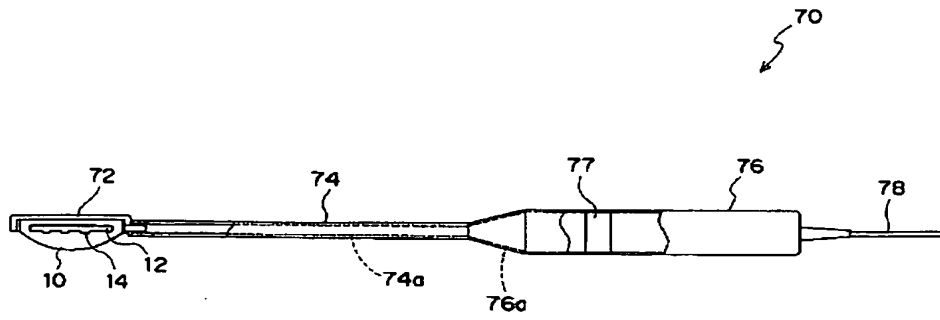
【図 5】



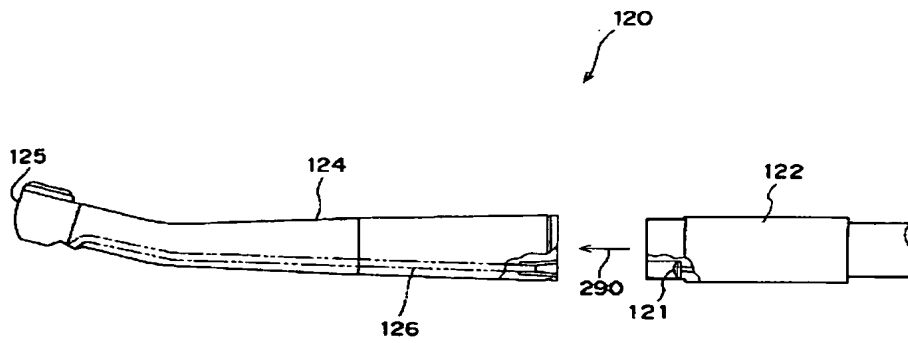
【図 8】



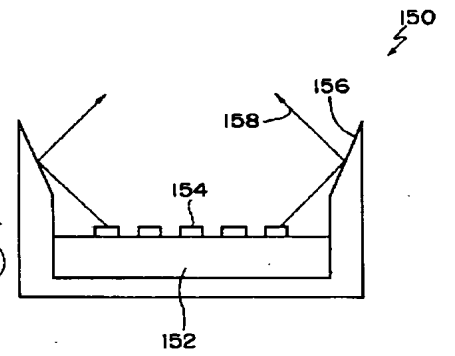
【図 7】



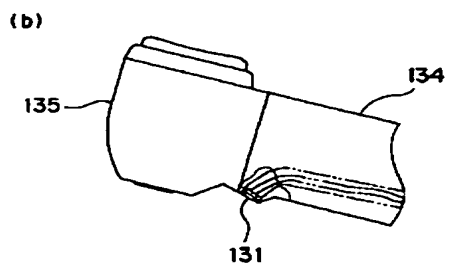
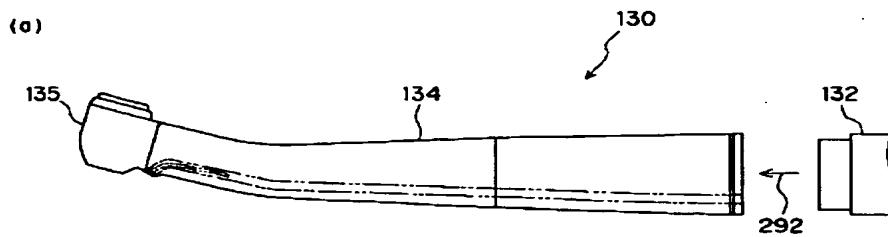
【図 9】



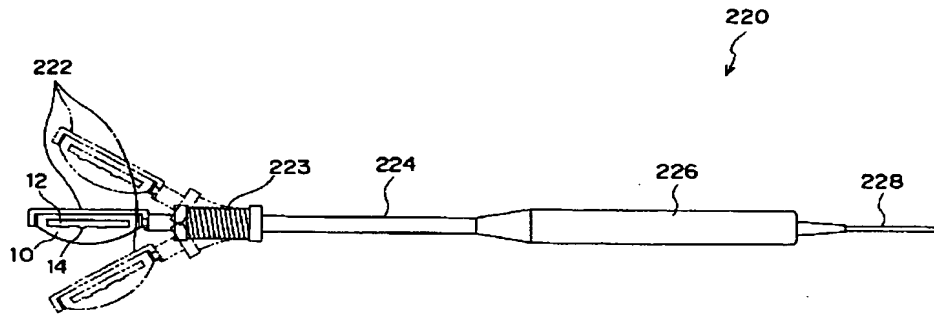
【図 18】



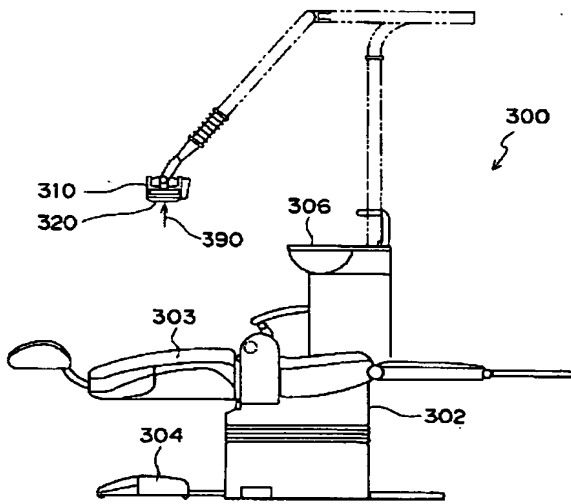
【図 10】



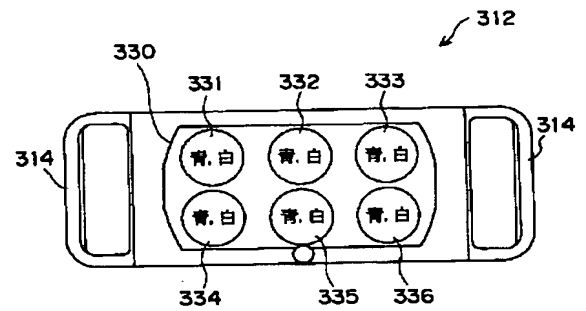
【図11】



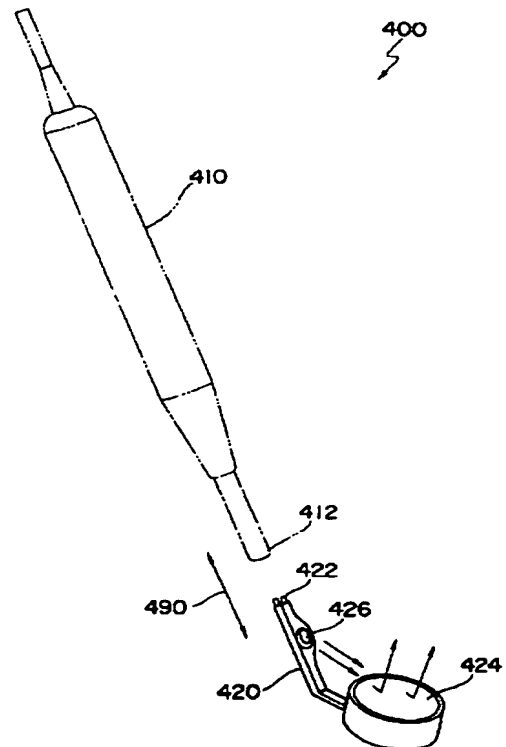
【図12】



【図14】

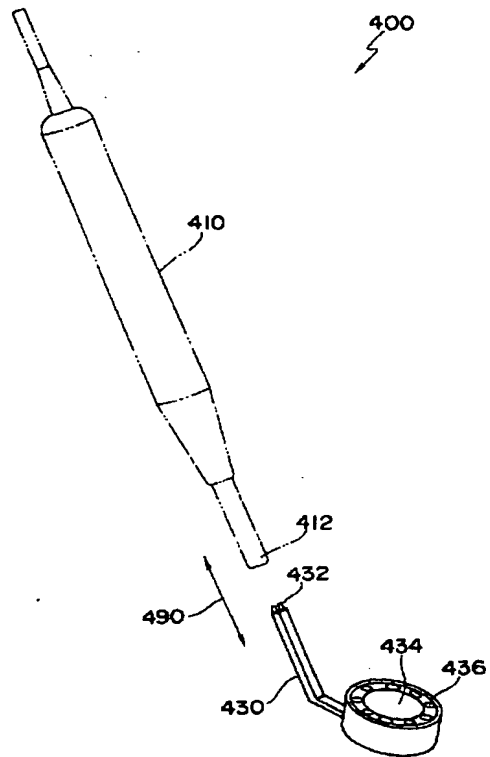


【図15】

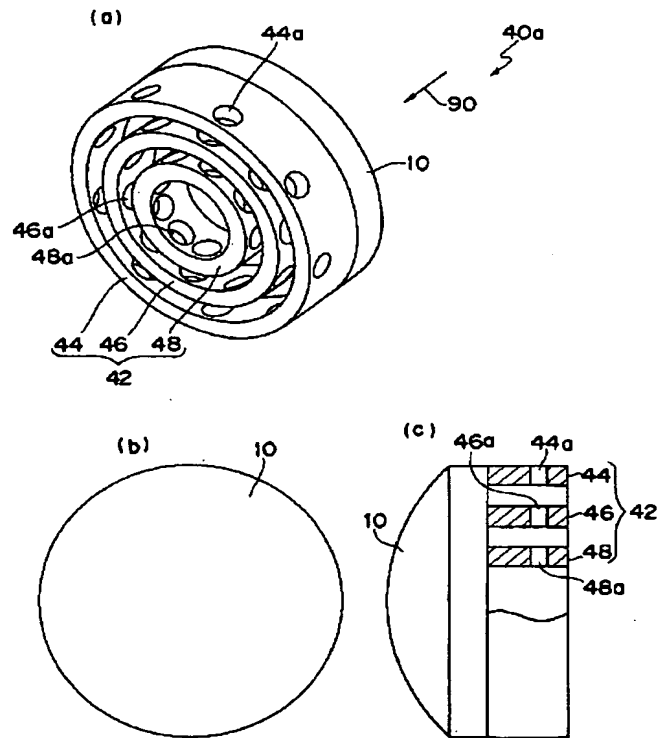




【図16】



【図17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C052 EE02 LL09